图书情报工作
第65卷 第24期 2021年12月

AR技术在数字人文应用上的运用策略*

——以“从武康路出发”应用为例

■ 戴梦菲　朱雯晶　谭淼　王之颖
上海图书馆上海科学技术情报研究所　上海 200031

摘　要：[目的/意义]针对当前AR技术在我国的巨大应用前景，探讨各类别AR功能在数字人文领域的运用与实践，推动相关文旅产业创新发展。[方法/过程]对国内外数字人文AR应用进行梳理，重点分析欧洲数字人文应用的AR功能类别，并以“从武康路出发”AR导览应用为例提出功能开发策略。[结果/结论]欧洲数字人文应用主要在历史虚拟重现、文旅地图导览、知识性互动娱乐、历史人文教育教学等方面广泛应用了AR技术，能够为旅客提供更精准、多样的文化旅游信息。针对武康路应用提出一系列AR功能开发策略，为国内文旅领域的应用开发提供参考和借鉴。

关键词：数字人文　增强现实　文化遗产　文旅应用
分类号：G250
DOI：10.13266/j.issn.0252-3116.2021.24.005

增强现实（Augmented Reality，AR）是一种通过多媒体、三维建模、实时跟踪及注册、智能交互、传感等多种方式，将虚拟信息与真实世界综合、叠加、交融的技术。随着移动互联网与智能手机快速发展，设备的灵活性和便捷性得到保证，AR技术开始深入人们生活的各个领域。根据Statista的预估报告，2025年全球AR市场预计将增长到1 980亿美元[1]。到2021年，全球估计有19.6亿移动AR用户，到2023年这个数字预计将增长到24亿[2]。

自党的十八大以来，文化和科技融合成为文化产业发展的核心。AR技术能够将文化信息与历史背景叠加于真实空间之上，增强人对周边环境与物体的感知，加强游览印象，帮助人们以全新的视角发现历史。在此基础上，AR应用还可以提供信息分享集合等功能，促进用户之间的交流合作与娱乐竞赛，加深人与人之间的社交联系。AR技术的运用也将改变传统信息的传播方式，使人们更主动积极地参与其中。合理运用AR的这些特性，将为数字人文相关的文旅产业带来创新。

本文对国内外数字人文AR应用进行梳理，重点分析欧洲数字人文应用的AR功能类别，并以“从武康路出发”AR导览应用（以下简称“武康路应用”）为例，介绍目前AR功能开发成果并进一步提出AR功能运用策略。

1　AR技术在数字人文应用中的运用与作用

1.1　运用范围

（1）文化遗迹的信息增强：通过移动设备实现建筑、遗址、文物等现实场景的信息增强，为游客呈现丰富的历史背景与文化信息，帮助游客实时探索和学习。

（2）沉浸式导航：用AR技术将地图指南与实时街景结合，通过箭头指针等图像，以及叠加于场景之上的文本信息，帮助用户更方便准确地到达目的地。

（3）增强现实游戏化：通过各种类型的AR游戏，将娱乐元素融入到旅游景点的实体环境中，增强游客与景点、文物之间的互动，增进其旅行体验与沉浸感，促进用户之间的分享，提升文旅应用的使用率与传播度。

（4）模拟城市旅行的环境：对于不断变化改造的城市，通过AR技术增强或改变用户视野中的环境，显示城市特定区域过去的外观，提供历史事件等背景信息。

* 本文系国家社会科学基金项目“面向数字人文研究的图书馆开放数据体系构建与服务模式设计研究”（项目编号：18BTQ027）研究成果之一。
作者简介：戴梦菲，馆员，E-mail：mfdai@libnet.sh.cn；朱雯晶，部副主任，高级工程师，硕士；谭淼，馆员，硕士；王之颖，助理馆员。
收稿日期：2021-05-06　修回日期：2021-07-23　本文起止页码：44-52　本文责任编辑：杜杏叶

1.2 技术实现方式

在数字人文应用中实现 AR 功能的技术方式主要有三种:基于位置的 AR 应用主要依赖 GPS 定位,适合用于实现城市导航功能;基于标记的 AR 技术通过移动设备的相机对特定标记进行识别,并在其上叠加详细信息或数字内容;基于同步定位和映射(Simultaneous Localization and Mapping,SLAM)的 AR 应用以复杂的算法来识别物理对象的颜色,图案及其他特征,可检测用户周围环境,是目前 AR 领域最为先进的定位识别技术。

文化信息叠加与环境重现功能可采用 3DsMax 软件对场景进行三维建模,并通过 Vuforia 软件引擎检测和标识物特征点跟踪,使用户通过移动设备的摄像头对建筑进行实时追踪定位和标识物的捕捉。并可通过 Unity 软件进行场景交互设计,为实景叠加视频、动画、特效等虚拟信息,实现 AR 丰富的交互导览功能。

个性化游览路线指南则需要定位跟踪技术的支撑,目前主要有三类。第一类是基于 GPS 与多传感器的跟踪注册技术,实时跟踪、获取用户所在位置和周边信息。第二类是基于 GIS 空间分析法的虚拟物体空间定位,从数据库中读取对应位置的空间和属性信息,计算用户在虚拟坐标系中的坐标,实现三维景观地图的虚拟导航。第三类是基于增强现实技术的无缝融合,通过传感器数据变化来获得用户的实时位置,利用移动端的 OpenGL ES 对虚拟物体进行绘制渲染,以三维环境注册技术实现真实和实时的导览。

实景互动游戏在上述技术的基础上,还需各领域专家,如教育者,艺术指导,游戏设计,剧本作家,软件开发,画面声音设计人员等的通力合作,在娱乐性与严肃的知识性之间寻找平衡,把握好游戏设计与城市内涵、故事、象征之间的关系,并设计反馈体系了解用户的知识进展,为游戏改进提供支持。

1.3 促进作用

AR 技术能为信息的模拟化和情景化提供情节与场景,为用户带来身临其境的沉浸式体验,为历史文化的知识性学习提升娱乐性。尤其是移动设备上的 AR 应用,相当于在现实基础上为用户添加信息图层,由此提供新的交互方式与高度鲜活的用户体验[3]。

在实景上叠加的信息更便于理解和记忆,也能够提供多样的角度观察对象。通过音视频等多媒体技术,为游客实时重现某一历史时期的空间与氛围,能够加强游览印象,帮助人们以全新的方式发现历史,提升其对历史遗迹的归属感,对历史文化产生个性化的理解与情感反应。

此外,AR 应用提供的信息分享集合等功能,能够促进用户之间的交流合作与娱乐竞赛,加深人与人之间的社交联系。交互游戏通过将地点探索与知识问答结合,能够让用户在旅途中享受娱乐以及和朋友的竞赛乐趣,并从中获得历史知识。

传统的文旅模式中,只有专业人士向游客进行单方面的信息创造与传播,而通过 AR 技术则可以改变信息构建与传播的方式,使人们更主动、积极地参与其中,并在用户群体内部展开交流互动。此外,AR 技术的多种运用还可以吸引原本对文化遗迹不感兴趣或者较难接触的群体,例如年轻群体和残障人士。

2 AR 技术在数字人文应用领域的研究与实践

2.1 国内外研究综述

国外学者对 AR 技术在文化旅游领域的研究起步较早,研究方向较为全面。U. Luna 等梳理了 AR 技术在欧洲文化遗产领域的各方面应用[4],C. Dieck 等以英国博物馆为例研究了 AR 应用在经济、社会、文化、教育等方面的价值[5],J. Challenor 等研究了 AR 应用对历史教学的促进价值[6]。D. I. Han 等探讨了都柏林城市遗址旅游方面 AR 技术的贡献,并总结了该类应用的设计要点[7],C. D. Kounavis 等探讨了旅游领域引入 AR 应用的价值与相关技术问题[3],Z. Yovcheva 等总结了手机文旅应用上 AR 技术的优点,并提出在界面设计与功能便捷性方面的改进意见[8],T. Jung 等分析了 AR 数字人文应用在旅游景点游客推荐度方面的提升情况[9]。

国内学者中,杜翼以“重构长江文明”为例,探讨了在“一带一路”战略的机遇下,通过利用 AR 技术对中国历史文化资源进行保护传承与开发利用[10]。余日季等以黄鹤楼为例,探讨了非物质文化遗产的资源产业化开发[11]。石凤玲从传播学角度,探讨虚拟技术的强在场感和高浸润性如何弥合旅游的暂时性和异地性,以增强旅游的体验性[12]。秦晓珠等提出基于 VR 与 AR 的数字孪生在物质文化遗产数字化建设中的应用和实施方案[13]。戴克清等基于对故宫博物院 AR 科技旅游产品开发历程的研究,形成了 AR 科技旅游产品开发条件的基本评价模型[14]。白建松针对非物质文化遗产内容,为博物馆建立了数字化 AR 展示模式[15]。张慧姝等以首都博物馆为例,提出了 AR 导览

产品的用户体验设计方法、模型与监测方式[16]。

2.2 国内外实践情况

国内大部分数字人文领域的 AR 项目仍处于探索阶段,存在科技含量少、品种单一、创新能力有限等问题[17]。在大型 AR 项目方面,国内主要有北京理工大学的 AR 技术圆明园重建项目,以及由中国科学院计算机研究所、武汉大学和浙江大学联手打造的"数字敦煌"工程。前者以虚拟影像的形式重建了大水法、线法山等圆明园古建筑的虚拟影像,后者致力将莫高窟外形、洞内雕塑等一切文化遗迹,以毫米的精度虚拟在电脑里。

相较之下,欧洲文化古迹相关的数字化工作较早引入 AR 技术,且基于欧洲拥有丰富的文物遗迹资源,已经积累了数量众多且类型丰富的应用产品,值得深入分析研究。早在 1997 年,"罗马重生"项目启动,该项目利用虚拟现实等相关技术重建古罗马场景,与用户产生深层次互动。欧盟从 2000 年开始持续出资支持 AR 项目的开发,促成了 Lifeplus, ARCHEOGUIDE, Itacitus, Ancient Pompeii 等早期的 AR 项目,其中最具代表性的是 2002 年启动的 ARCHEOGUIDE 项目,该项目使得游客可以通过个人数据助理(Personal Digital Assistant,PDA)客户端在现场观看虚拟重建的古迹,体验沉浸式的音视频导览。

随着互联网和移动设备的发展,AR 技术的应用开始与手机结合。2011 年意大利的"普利亚现实 +"应用程序在安卓与 iOS 平台上登陆,开创了移动设备与 AR 文旅产品相融的先河。在这一基础上,新的 AR 应用在三维建模、互动设计、用户定位等方面不断提升,并向着融合现实(Mixed Reality)的方向发展。根据 U. Luna 等在 2019 年 2 月的调研,在谷歌和苹果的应用商店中,用英语、西班牙语、法语、意大利语和德语检索"AR"与"文化遗产""博物馆""考古学""建筑""艺术"等词的组合,能够找到 60 多个目前正在运营的文化古迹相关 AR 应用[4]。

2.3 欧洲数字人文 AR 应用类别分析

2.3.1 历史原貌重现

(1)古建筑遗迹的虚拟修复。针对破损、消失的古建筑进行虚拟修复,重现历史原貌,是 AR 技术最广泛的一种应用方式。通过 AR 技术,游客可以在原址上看到古迹原初的样貌,同时遗迹的物质形态也不会被破坏,保护与呈现之间取得了良好的平衡。例如,意大利的 Torino 1911 项目对损毁严重的古城堡进行虚拟重建并绘制了导览地图[18]。

(2)环境原貌的复现。除建筑遗迹本身的修复以外,AR 技术还能对环境原貌进行复现。世界上许多大城市都有丰富的历史遗迹,但在城市化与现代化的过程中,环境变化不可避免,而通过 AR 技术可以帮助游客更加身临其境地游览。典型案例是伦敦博物馆推出的"街景博物馆(Streetmuseum)"应用,用户只要来到标记有兴趣点(Point of Interest,POI)的街道上,就能通过手机看见这一区域的历史图片,从 1666 年伦敦大火以后到 1960 年间的绘画、石版画和照片,都可以与现实中的街景叠加在一起。

(3)文化遗址的异地展示。AR 技术可以基于特定地点进行现实增强,也可以将文化遗产转移到展览厅等异地进行展示。例如,意大利的"历史广场重生"项目将原本已经迁移的巴洛克式古代喷泉,通过 AR 技术与移动设备叠加在其原址的加拉夫广场上,实现历史广场的景观复原[19]。

2.3.2 文旅地图导览

对于访问历史古迹的游客而言,地图指南必不可少,运用 AR 技术开发的文旅地图导览功能具有很强的实用性,不仅能给游客呈现虚拟导览路线,还可以通过分析用户的 POI,叠加个性化的人文和旅游信息。

(1)POI 识别与信息叠加。在 POI 识别与信息叠加方面,意大利的"托斯卡纳 +"是最早一批运用 AR 技术旅游应用。在程序中用手机相机对准实景,系统就可以自动标识地点名称、位置和距离。另一款名为"普利亚现实 +"的 AR 应用中含有一万多个兴趣点,涉及从工艺品到食物、美酒等各类旅游文化信息,还包含了实时更新的活动和新闻。

(2)用户个性化线路指南。一些应用在游览路线上有更强的针对性和自主性。意大利"卡斯特罗的智慧步行"应用在考量每个景点的游览价值的同时,也充分纳入用户的个人情况,通过简单的问卷了解用户的兴趣、身体状况等信息,由此计算出适合的参观路线。

(3)古建筑重现与地图导览结合。希腊的"哈尼亚旧城"旅游应用则结合了古建筑虚拟修复与地图导览功能。该应用通过 GPS 和摄像头进行双重定位,可以在界面中看到古建筑的三维模型在原址上重现,使得游客在游览古城时更有历史代入感[20]。

2.3.3 知识性互动娱乐

随着移动视频媒介与虚拟游戏的兴起,简单的图文介绍难以满足游客的需要,以知识性互动娱乐为主要功能的数字人文应用应运而生。交互游戏在 AR 技术提供的现实投射与沉浸体验基础上,能更直观地传

递人文知识，增进用户的游览记忆与使用体验，引起年轻用户对历史文化的好奇心。

（1）知识问答类。互动娱乐应用类型中，最基础的游戏形式是基于位置的知识问答。如希腊的"伊拉克利翁城门"应用，着重于在游戏中宣传古城的历史知识，游客根据应用中的提示寻找目标地点，用 AR 功能激活该地点的界面后，屏幕上会出现相关的历史问题，每题有四个选项可供选择[21]。

（2）故事叙述类。在知识问答形式的基础上，AR 交互游戏进一步的开发更注重故事叙述。葡萄牙的"解锁波尔图"游戏就应用了地理位置技术、AR 和 3D 建模技术，以故事叙述的形式指引游客了解波尔图作为葡萄酒港口的历史文化[22]。

（3）时代对比类。互动游戏还能给用户更鲜明的时代对比体验。基于上述"解锁波尔图"游戏制作的升级版应用"Invicta"是以一位著名的波尔图建筑师的故事作为基础讲述，游戏的挑战性在于用户需要通过已经过时的 19 世纪地图来探索 21 世纪的城市。在这游戏过程中，游客可以深入地感知到城市的历史、变迁和发展。

2.3.4 历史人文教育教学

在实用性与娱乐性之上，AR 技术还能成为理想的历史人文教学工具。不同的是，教学目的更为严肃，AR 应用功能设计上需对用户的知识掌握进行一定程度的专业测评。由于要达到教学意义，AR 应用内容设计需要专家参与，与课程考试相结合，并鼓励老师与学生在游览过程中互动交流。

意大利威尼托区"AR-CIMUVE"项目在当地小学五年级的课程中加入 AR 应用，其内容开发与该年级学生的罗马文明方面课程相辅相成。学生以班级形式参观古城的历史遗迹时，AR 应用通过增强现实与三维模型的叠加，将用户所处环境与教学信息深度融合，帮助学生得到沉浸式的学习体验[23]。

2.4 国内外研究与实践综述小结

总的来说，国内对于数字人文 AR 应用的研究尚处于起步阶段，较多研究着眼于 AR 技术对数字人文的宏观价值，在具体的功能策略与落地实践中有所欠缺。相较之下，国外的数字人文应用种类更丰富，目标群体也更宽泛，AR 技术在其中的运用体系如下图 1 所示：

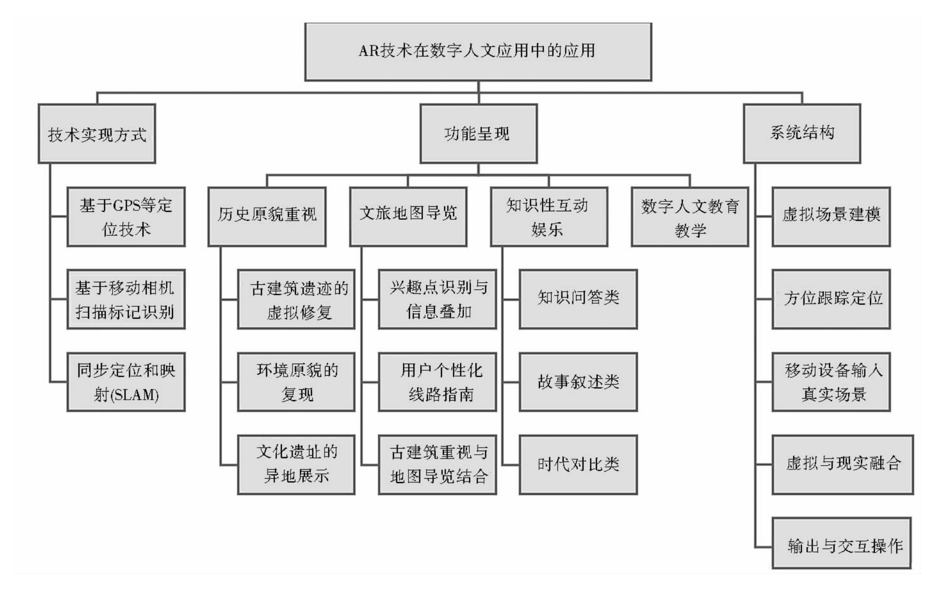


图 1 国外 AR 技术在数字人文应用中的运用体系结构

由此可见，国内数字人文 AR 应用还有很大的实践空间，下面本文就以上海图书馆近来开发的武康路应用为例进行探讨。该案例将 AR 技术的应用对象设立为城市中心一条开放式的道路，其中的大部分建筑仍有实用属性，且来往人流量较大，同类型的应用在国内比较少见。该案例具有典型的城市文化遗迹特点，对此研究并设计应用策略，将对同类型城市文化遗址的应用开发有借鉴作用。

3 武康路应用的案例研究与分析

3.1 应用介绍

位于上海市徐汇区东北部的武康路是上海重要的历史文化街区，2011 年获得文化部"中国历史文化名街"称号。武康路沿线排布着 50 多处优秀历史建筑和名人故居，包括邬达克设计的法国文艺复兴式的武康大楼、英国花园别墅式的巴金故居、砖木结构西班牙式

小楼的周璇旧居、红瓦白墙的宋庆龄故居等，具有很高的游览价值。但较之博物馆、历史景点等 AR 应用场景，武康路并非传统的旅游景点，途径此处的人流对景点参观的意识较为薄弱，讲解设置的难度也更大，因而更需要 AR 等先进技术对景点内容的揭示与引导。

武康路应用是上海图书馆为“上海记忆”项目开发的 AR 导览应用，该应用基于上图丰富的馆藏资源，对武康路的历史文化进行标识与导览，呈现内容包括历史建筑简介、相关历史人物背景、建筑历史事件等，并通过 AR 技术将武康路上的历史人物与事件串联起来，帮助游客更直观地体会整个街区的文化关联。

武康路应用策划于 2017 – 2018 年，2019 年正式开发完成并发布。该应用主要探索移动视觉搜索和 AR 等技术在图书馆服务及延伸服务场景，将图书馆的服务通过技术延伸到馆外的空间和时间。通过对于武康路的试点，未来上海图书馆将尝试对更多的建筑人文景点构建一套自有的平台，以关联数据的技术为支撑，让用户不断的无限制发散浏览，且通过 UGC PGC 内容，构建上海近现代的一个线上虚拟文化时空。

3.2　武康路应用 AR 功能开发现状

AR 技术可以将文旅相关的历史信息、文化知识转化为多媒体数字化内容（如影像、声音、三维模型、文本），通过模拟、仿真等形式叠加入现实场景。用户由此与现实场景进行实时的、沉浸式的交互动作，对历史文化遗产进行多个维度的认知体验。

武康路应用中的 AR 功能主要有三种：①门牌号识别，即通过手机摄像头对准门牌号，使用“AR 扫门牌”功能，屏幕上就会跳出该历史建筑的名称与图像提示，如图 2 所示；②建筑识别，即用摄像头对准历史建筑，系统直接识别该建筑，并跳出详情提示，勾连到上述建筑物介绍页面，见图 3；③地图指南，即在“AR 探索”功能中选定一栋建筑，可以激活路线导航功能，屏幕上的虚拟箭头叠加在路面实景之上，为游客提供步行导航，见图 4。

3.3　使用效果与不足

顺应近年来流行的“阅读 + 行走”潮流，武康路应用为用户提供更进一步了解建筑和历史的一个窗口。目前，武康路应用主要服务对象是各类游客、市民或对相关建筑历史感兴趣的用户，因初版应用未没添加统计功能，后正式版中添加以后累计用户数为 480 人。

武康路应用中对 AR 技术的运用刚刚起步，功能停留在简单的图像识别与路线导航方面，对于用户使用的便捷性提升有限，且还未涉及到沉浸感、互动性等



图 2　“从武康路出发”门牌号识别



图 3　“从武康路出发”建筑识别

方面。AR 技术最突出的优势在于通过以三维注册技术为代表的计算机信息技术，在手机等移动设备或 Hololens 等穿戴设备上展示虚实结合的场景，以增强人们对周边环境的感知，给人们带来沉浸感、愉悦感、信息满足与消费欲望。在这些方面，该应用还有许多不足，需进一步开发以符合更多人群的使用需求。

根据上文对欧洲数字人文 AR 应用类别分析，下文将对武康路应用的 AR 功能提出进一步的开发策略，使 AR 技术与文旅内涵深入结合，提升文化景点自身的独特性与游览价值，由此促进智慧城市的开发，拓展文创产业发展格局与发展模式。

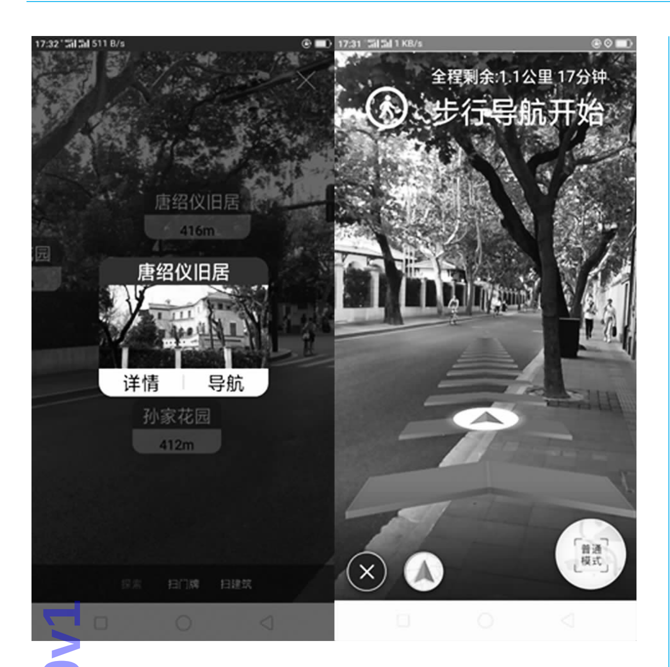


图 4 “从武康路出发”地图指南

4 武康路应用 AR 功能开发策略

基于武康路应用现有的 AR 功能，本文提出几点进一步深入开发的功能方向，以期提升该应用对现实场景的信息增强与互动激发作用，使用户身临其境地感受相应的历史时期，从而对文物古迹产生深刻的印象与情感关联。

4.1 文化信息叠加与环境重现

武康路应用基于上海图书馆馆藏，提供了丰富的建筑风格知识。比如，在唐绍仪旧居的简介中写道：“为三层砖木结构，主入口朝北，券形门洞，希腊式立柱。二层有三联券柱落地窗，配有三座大阳台。外观是浑水拉毛的墙面，筒瓦坡顶。室内配有西式的壁炉、烟囱等。”但是，此类视觉信息通过文字陈述较难理解，也可能出现误读情况，埋没知识信息的科普价值。可以通过 AR 的三维注册技术，通过不同颜色的选框勾勒出建筑部分的轮廓，如门洞、立柱、落地窗，并在实景上方叠加文字介绍，见图 5，或采用“加号”一类的标识，使用户自行选择了解详情。在详情页面中，系统可勾连与该类建筑风格有关的上图馆藏书籍，帮助游客延展阅读感兴趣的知识点。

上海是一座飞速发展的城市，尽管近年来武康路作为历史文化名街得到了很好的保护，但周边环境仍然与这些建筑建成之初的年代有很大差别。游客在游览单栋建筑时，很难想象出晚清、民国时期的历史环境。通过 AR 技术的实景追踪功能，能够让用户在建筑的任何一个角度都看见适应角度变化的虚拟环境。



图 5 基于三维注册技术的建筑信息叠加示意

武康路应用可通过多媒体技术，在武康大楼前叠加黄包车与地摊小贩，在宋庆龄故居的院子里叠加古董家具和过去风格的园林景观，也可提供“透视功能”，帮助用户穿过实景中的层层障碍，见到位于街道另一头的 POI 建筑，生动地建立起武康路街区的整体文化氛围，见图 6。进一步地，该应用还可以利用 AR 技术将名人事迹以视频、动画、动态的三维人物等形式投射在实体景观上，例如，在武康大楼的相应窗户中重现民国时期著名歌星周璇献唱的影像，帮助用户更直观地“认识”名人与他的时代生活，了解名人的个人特色与历史贡献。



图 6 基于多媒体的环境信息叠加示意

4.2 个性化游览路线指南

目前武康路应用中已经开发了便捷的步行导航功能。在此框架基础上可以加入周边的餐饮、购物、住宿等旅游信息标识，通过清晰的实时标识进行区分，并提

供分类筛选功能。这些功能在为游客提供便捷的同时,也能够促进文化旅游区域的商业运营,实现经济与社会效益的双丰收。此外,现如今用户越来越注重个性化的选择与定制,该应用可以通过简单问卷或注册登录等形式,了解用户的基础信息、个人喜好,提供偏好设置。并可在此基础上进行算法计算,呈现符合用户喜好与实际情况的旅行路线,并通过颜色分类线路选项。此外,“武康路”项目的网页已建立初步具有社交功能的分享空间,将这一功能拓展到手机应用上,为用户提供分享功能,将应用中的多媒体内容分享至微信、微博等社交平台,同时加入对景点和旅行路线的评分及评论功能,增加互动性和社交网络传播度,实现引流效果,如图 7 所示:

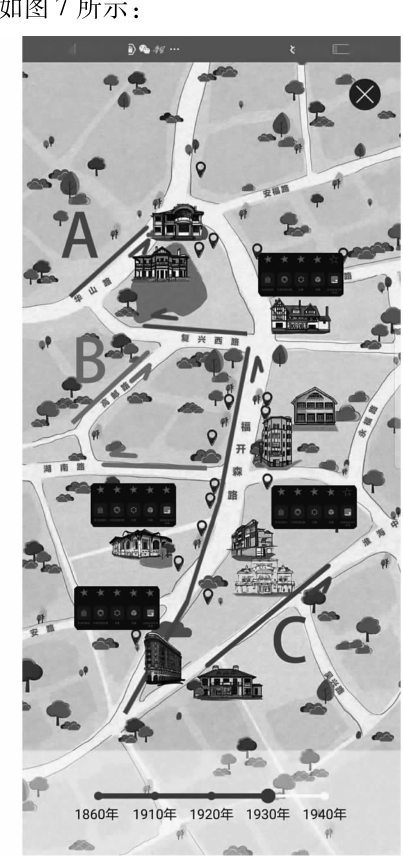


图 7　个性化路线导览与社交功能示意

4.3　实景互动游戏

武康路街区拥有丰厚的历史底蕴,可以设计多种类的 AR 游戏以增加互动性,与各个年龄层次的用户建立联系。图 8、图 9 中的设计提案着重于融合武康路应用与上海图书馆馆藏,提升游客对深度知识的兴趣,并引导至上图发掘更多资源。用户在游戏初始阶段可以看到一个空置的图书馆书架,需要通过完成任务来填满书架。用手机识别武康大楼以后,系统给出知识问答题,如建筑风格、名人事迹,题目的答案可以在应用中的其它介绍功能中找到。完成解答后,在解锁下一个场景的同时,用户会收获一本与题目相关的书籍放在虚拟书架上。这本书既是作为游戏中的虚拟奖品,又是上图馆藏中真实存在的,可以查阅其馆藏信息。用户根据 19 世纪的老地图寻找下一个地点,在探索过程中体会武康路的复古人文氛围。游戏的最后一个目的地就是位于武康路街区旁的上海图书馆,用户在这里可以看到之前问题的所有答案,系统通过其成功得到的虚拟书籍来计分,并与上海图书馆实时的宣传活动有机结合。



图 8　AR 互动游戏示意



图 9　AR 互动游戏示意

5　总结与讨论

数字人文 AR 应用有着丰富的功能类别,如历史原貌重现、文旅地图导览、知识性互动娱乐、历史人文教育教学等。基于移动设备的 AR 应用,能够向游客提供精准的地点信息,及时更新多样的内容,在文本、

视频、图片等展现形式上灵活自由，且基于地图的互动标识清晰并易于理解。深入开发这些类别的 AR 功能，将虚拟技术运用到历史人文领域，带给用户与文化遗产互动的新方式，为历史人文知识的普及带来创新和提升。

在数字人文 AR 应用开发过程中也有许多需要注意的方面，亟待未来的研究与实践进一步达成。如，在不同的功能类别之间设计相融的框架，确保用户的流畅体验；提供个性化的定制菜单，符合不同类型的用户需求；精准定位，使 AR 与实景的叠加做到无缝衔接；界面视觉设计与文化遗产风格保持统一，在增强信息的同时不破坏遗迹在视觉上的美感。

虚拟技术的发展将“科学”和“人文”这两个在过去相对对立的概念融合起来，并且互相促进。AR 技术作为虚拟信息与实景世界间的媒介，在数字人文应用中的深入开发与运用能够丰富人与文化之间交流的途径，创造深厚的人文价值。

参考文献：

[1] LIU S. Augmented reality market size worldwide 2017－2025 [EB/OL]. [2021－06－13]. https://www.statista.com/statistics/897587/world-augmented-reality-market-value/.

[2] STATISTA RESEARCH DEPARTMENT. Global mobile augmented reality (AR) users 2015－2023 [EB/OL]. [2021－06－11]. https://www.statista.com/statistics/1098630/global-mobile-augmented-reality-ar-users/.

[3] KOUNAVIS C D, KASIMATI A E, ZAMANI E D. Enhancing the tourism experience though mobile augmented reality: challenges and prospects [J]. International journal of engineering business management, 2012, 4(10):1－5.

[4] LUNA U, RIVERO P, VICENT N. Augmented reality in heritage apps: current trends in Europe [J]. Applied sciences, 2019, 9(13): 2756.

[5] DIECK C, JUNG T. Value of augmented reality at cultural heritage sites: a stakeholder approach[J]. Journal of destination marketing & management, 2017, 6(2):110－117.

[6] CHALLENOR J, MA M. A review of augmented reality applications for history education and heritage visualisation[J]. Multimodal technol. Interact, 2019, 3(39):1－20.

[7] HAN D I, JUNG T, GIBSON A. et al: Implementing augmented reality in tourism[M]. Information and communication technologies in tourism 2014. Springer international publishing, 2013.

[8] YOVCHEVA Z, BUHALIS D, GATZIDIS C. Overview of smartphone augmented reality applications for tourism[J]. e-Review of tourism research, 2012,10(2):63－66.

[9] JUNG T, NAMHO C, LEUE M C. The determinants of recommendations to use augmented reality technologies: the case of a Korean theme park[J]. Tourism management, 2015,49:75－86.

[10] 杜翼. “一带一路”战略下基于 AR 技术的历史文化资源保护与开发研究——以“重构长江文明”为例[J]. 新闻研究导刊, 2016, 7(8): 54－55, 85.

[11] 余日季，唐存琛，胡书山. 基于 AR 技术的非物质文化遗产资源产业化开发研究——以黄鹤楼传说为例[J]. 湖北社会科学, 2014(4):50－54.

[12] 石凤玲. 论虚拟技术在旅游中的融合与创新应用[J]. 广义虚拟经济研究,2019,10(3):71－77.

[13] 秦晓珠，张兴旺. 数字孪生技术在物质文化遗产数字化建设中的应用[J]. 情报资料工作,2018(2):103－111.

[14] 戴克清，陈万明. 增强现实型科技旅游产品开发的条件模型及评价——以故宫博物院为例[J]. 贵州社会科学,2019,355(7):142－149.

[15] 白建松. 非物质文化遗产内容的博物馆数字化展示模式与产业化研究[J]. 浙江艺术职业学院学报,2011,9(2):112－117.

[16] 张慧姝，李世彤. 基于增强现实技术的导览产品用户体验设计研究[J]. 机械设计,2014(12):123－125.

[17] 吴逸云，张立明，黄金彦. 基于 AR 应用的土家族文化旅游产品体系研究——以长阳土家族自治县为例[J]. 湖北大学学报(自然科学版), 2018, 40(5): 539－550.

[18] CHIABRANDO F, SPANÓ A, SPREAFICO A, et al. Hybrid 3D models: when geomatics innovations meet extensive built heritage complexes [J]. ISPRS international journal of Geo-information, 2019, 8(3):124.

[19] SCIANNA A, GAGLIO G F, LA GUARDIA M. Augmented reality for cultural heritage: the rebirth of a historical square [J]. ISPRS - International archives of the photogrammetry remote sensing and spatial information sciences, 2019, XLII-2/W17: 303－308.

[20] PANOU C, RAGIA L, DIMELLI D, et al. Outdoors mobile augmented reality application visualizing 3D reconstructed historical monuments [C]// 4th international conference on geographical information systems theory, applications and management. 2018: 59－67.

[21] VASSILAKIS K, CHARALAMPAKOS O, GLYKOKOKALOS G, et al. Learning by playing: an LBG for the fortification gates of the venetian walls of the city of Heraklion [J]. EAI endorsed transactions on creative technologies, 2018, 5(16): 156773.

[22] NÓBREGA R, JACOB J, COELHO A, et al. Leveraging pervasive games for tourism: an augmented reality perspective [J]. International journal of creative interfaces and computer graphics, 2018. 9(1): 1－14.

[23] PETRUCCO C. Teaching our cultural heritage using mobile augmented reality [J]. Je-LKS: Journal of e-learning and knowledge society, 2016, 12: 115－128.

作者贡献说明：

戴梦菲：论文选题与构思、论文撰写与修改；

朱雯晶:论文指导、数据提供与论文修改;
谭淼:资料收集与分析;
王之颖:资料收集与文献整理。

The Application Strategy of AR Technology on Digital Humanities App: Taking Start from Ferguson Road App as an Example

Dai Mengfei　Zhu Wenjing　Tan Miao　Wang Zhiying
Shanghai Library, Shanghai Institute of Science and Technology Information, Shanghai 200031

Abstract: [**Purpose/significance**] Aiming at the great application prospects of current AR technology in China, this paper discusses application and practice of the different categories of AR functions in Digital Humanities, and hopes to bring impetus and innovation to cultural tourism industry. [**Method/process**] This article reviewed the Digital Humanities AR applications home and abroad, sorted out AR function category of Digital Humanities application in Europe, and took Start from Ferguson Road App as an AR navigation example to put forward the strategy of functional development. [**Result/conclusion**] Among European Digital Humanities applications, AR technology is widely used in the virtual reproduction of historical sites, the guidance of cultural tourism map, knowledge interactive entertainment and historical humanity education. The technology brings users more accurate and diverse cultural tourism information. This article provides a series of AR function development strategies based on the Start from Ferguson Road APP to provide references for App development in the field of domestic cultural tourism.

Keywords: digital humanities　augmented reality　cultural heritage　cultural tourism application